

科目名	バイオテクノロジー基礎実験	英文表記	Basic Biotechnology Lab.		2016.3.17		
科目コード	1404						
教員名： 嶽本あゆみ、田邊俊朗、平山けい 技術職員名：（無し）					作成		
対象学科／専攻コース		学年	必・選	履修・学修	単位数	授業形態	授業期間
生物資源工学科		1年	必	履修	4単位	実験	通年
科目目標 【MCC目標】	<p>1.基礎実験法、2.物質量、3.顕微鏡の知識と取り扱い方、4.動植物・微生物の形態・生態、5.自然と環境、6.物質の単離・分析・生産など、バイオテクノロジーの基礎となる考え方をグループごとの実験を通して学ぶことを目標とする。科学的な事象・現象についての観察、実験などを行い、自然に対する関心や探究心を高めるための実験からなる。</p> <p>・安全に実験が行えるように、薬品や火気の取り扱いなどを理解し、代表的な器具の取り扱い、基本操作ができる。</p> <p>・目的に応じた適切な測定テーマを選択し、測定データをもとに必要な計算や考察をしてレポートを作成できる。</p> <p>【Ⅱ-D】化学実験、【V-E-8】生物工学、【VI-E-1】専門工学実験・実習、【VII-B】PBL教育</p>						
総合評価	<p>定期試験(100点満点)：前期(中間・期末)と後期(中間・期末)の平均点の50%</p> <p>レポート(10点満点)：すべてのレポートの平均点を10倍した点数の30%</p> <p>実験ノート(100点満点)：前期10%、後期10%</p> <p>学年末評価：上記の割合で総合評価し、60点以上を合格とする。再試は実施しない。</p>						
科目達成目標とJABEE目標との対応	目標割合	科目達成度目標(対応するJABEE教育目標)	達成度目標の評価方法	ルーブリック			
				理想的な到達レベル(優)	標準的な到達レベル(良)	最低限必要な到達レベル(可)	セルフチェック
	20%	① 実験の基礎知識、基本的な化学実験操作法、事故への対処法、試薬の調製、ガラス器具の取り扱いなどを身につけ、安全に実験を行うことができる。	正しい実験操作についての試験問題を課し、記述された内容で評価する。	自らの判断と与えられた知識によって事故の危険を予め予測し、安全な実験を行い事故を防ぐための予防行動をとることができる。	与えられた知識によって事故の危険を予め予測し、安全な実験を行い事故を防ぐための予防行動をとることができる。	安全に実験を行うために、指示された通りの行動をとることができる。	
	20%	② 実験中の過程や結果を精密に観察し、正確に記録できる。測定と測定値の取り扱いができる。	実験中の観察項目などについて、実験ノートを確認して評価する。	自らの判断と与えられた知識によって目的に応じた適切な測定法を選択し、正確な記録を行うことができる。	与えられた知識によって目的に応じた適切な測定法を選択し、正確な記録を行うことができる。	目的に応じた測定法の指示を受け、正しく記録を行うことができる。	
20%	③ 有効数字の概念・測定器具の精度を理解し、実験結果を正しく判断し、考察できる。	各回の実験についてレポートを課し、レポートの内容から実験結果の判断、考察の仕方について評価する。	測定値のデータ処理において、実験器具の精度に基づく有効数字の意味や誤差の処理、グラフの作成など、実験全般に関する基本的な事柄に基づき考察ができる。	測定値のデータ処理において、有効数字の意味や誤差、グラフの作成など、実験全般に関する基本的な事柄に基づき考察ができる。	測定値のデータ処理において、有効数字を確認し、グラフの作成など、基本的な事柄を考察材料にできる。		

心	20%	④ 実験レポート作成の手順を理解し、レポートの書き方に習熟する。	各回の実験についてレポートを課し、レポートの内容からレポートの書き方について評価する。	実験の内容を理解し、内容に応じた適切な測定データをもとに必要な計算や論理的な考察をしてレポートを作成できる。実験ノートの記述、及び実験レポートの作成の方法を理解し、実践できる。	実験の内容に応じた測定データをもとに必要な計算や考察をしてレポートを作成できる。実験ノートの記述、及び実験レポートの作成の方法を実践できる。	実験の測定データをもとに計算や考察をしてレポートを作成できる。実験ノート及び実験レポートを作成できる。
	20%	⑤ 各授業項目について理解し、説明できる。	記述式の試験を行い、その答案内容から理解度について評価する。	各授業の内容を理解し、その実験の背景や概要、目的、手法ならびに予測と実際に行った測定データ等を紹介しながら実験結果を説明することができる。	各授業の内容を理解し、その実験の目的や手法、実際に行った測定データ等を紹介しながら実験を説明することができる。	各授業で行った実験の手法や測定データを紹介しながら実験を説明することができる。

本科・専攻科 教育目標	1	2	3	4
		○	◎	

**評価方法と評価項目および関連目標に対する評価割合**

評価項目	目標との関連	定期試験	小テスト	レポート	その他(演習課題・発表・実技・成果物等)	総合評価	セルフチェック
評価項目		50	0	30	20	100	
基礎的理解	①②③	30		10	10	50	
応用力(実践・専門・融合)	③④	10		5	5	20	
社会性(プレゼン・コミュニケーション・PBL)	④⑤			5		5	
主体的・継続的学修意欲	④⑤	10		10	5	25	

**授業概要、方針、履修上の注意**

1.基礎実験法、2.物質量、3.顕微鏡の知識と取り扱い方、4.動植物・微生物の形態・生態、5.自然と環境、6.物質の単離・分析・生産などバイオテクノロジーの基礎となる考え方をグループごとの実験を通して学ぶ。グループでの学生同士の磨きあいを基本として学びあう。図書館の図書を利用した実験前の十分な学習が必要であり、自ら学ぶ姿勢を養う。得られた実験結果を考察し、レポート提出によって実験は完了する。実験室内では白衣・靴・保護メガネ着用。パソコンや携帯など不必要なものの実験室への持込は禁止。欠席の場合、再実験は行なわないので、各自で実験内容を確認すること。工場見学の日程次第で授業順序を変更する。

**教科書・教材**

実験計画書はプリント形式、自作のPPT、イラストで見る化学実験の基礎知識(丸善出版)  
参考図書: 授業の中で必要な参考図書を適宜紹介する。

**授 業 計 画**

週	授 業 項 目	時間	授 業 内 容	自学自習 (予習・復習)内容	セルフ チェック
1	ガイダンス・安全教育・実験ノートの書き方	4	年間授業計画と教員紹介。各実験器具・薬品・材料などの説明と、取り扱い上の注意点、実験の作法などを学び、安全に実験行うための考え方を理解する。実験ノートの書き方を学ぶ。		
2	光学顕微鏡 I	4	光学顕微鏡の原理を理解し、その使用法を習熟する。	顕微鏡の原理	
3	光学顕微鏡 II ・レポート(AL)	4	グループワークを行い、レポートの書き方を学ぶ。	Active Learning	

4	顕微鏡と微生物	4	顕微鏡による微生物観察法を学ぶ。	分解能と倍率
5	微生物Ⅰ	4	微生物実験における基本操作を学ぶ。	無菌操作
6	微生物Ⅱ	4	身の周りの微生物を培養する。	ヨーグルト
7	定着度の確認(1)	4	実施した実験の中から1つを選択し、整理して説明する。	レポート
8	前期中間試験	4	学習内容の確認と定着	
9	微生物Ⅲ	4	自分の口腔内細胞観察やその他種々の細胞観察を通してすべての生物は細胞で成立していることを認識する。	細胞
10	実験器具の扱い方	4	天秤とメスフラスコ、ピュレットなどの実験器具、測容器の使用法に習熟する。	実験器具の種類と取扱い方
11	物質量(モル)の概念と濃度Ⅰ	4	物質量の概念を理解し、%濃度との違いを学ぶ。さまざまな濃度の溶液の調製に習熟する。	物質量とは?
12	物質量(モル)の概念と濃度Ⅱ	4	物質量の概念を説明し、さまざまな濃度の溶液を正確に調製する。	物質量の説明
13	環境技術	4	光をどのようにして集光するか、工夫しながらソーラークッカーを自作する。環境への負荷を減らす必要性を理解する。	ソーラークッカー
14	実験器具の扱い方	4	ピペットマンの使い方を再確認し、精度の高い実験操作を身につける。	精密と正確
15	定着度の確認(2)	4	実施した実験の中から1つを選択し、整理して説明する。	レポート
期末	期末試験	[2]		
16	前期の復習と後期ガイダンス	4	前期の内容を振り返り、後期の授業方針について説明する。	ガイダンス
17	工場見学Ⅰ	4	食品工場(オリオンビール)を見学し、食品製造の実際を学ぶ。	オリオンビール
18	醗酵Ⅰ	4	酵母を用い、アルコール発酵の原理と実際を学ぶ。	アルコール
19	醗酵Ⅱ	4	ゲルを用いて酵母を固定化し、連続的にアルコールを生産する工程の考え方を身につける。	バイオリアクター
20	TLC	4	合成色素を薄層クロマトグラフィー(TLC)で分画し、クロマトグラフィーの原理を学ぶ。	極性
21	TLCⅡ	4	植物抽出物を薄層クロマトグラフィー(TLC)で分画し、混合物の分離方法を理解する。	クロロフィル
22	定着度の確認(3)	4	実施した実験の中から1つを選択し、整理して説明する。	レポート
23	後期中間試験	4	学習内容の確認と定着	
24	脳神経	4	沖縄高専卒・大学在学中の先輩から、大学院での研究について話を聞き、実験を体験する。	脳神経
25	工場見学Ⅱ	4	株式会社きのこセンター金武を訪問し、微生物による人工	きのこセン
26	キノコⅠ	4	市販のキノコから孢子を採取し、培養する	
27	キノコⅡ	4	ウスヒラタケを栽培する	
28	酸と塩基	4	中和反応の考え方とpHジャンプの理由を理解する。	水素イオン
29	中和滴定曲線	4	中和滴定の実験を行い、pHジャンプを理解する。	滴定曲線
30	定着度の確認(4)	4	実施した実験の中から1つを選択し、整理して説明する。	レポート
期末	期末試験	[2]		
学習時間合計		120	実時間	90
自学自習(予習・復習)内容(学修単位における自学自習時間の保証)				標準的所用時間
①	実験計画書の予習			各0.5時間×30回
②	レポート作成			各1時間×30回
<b>備考欄</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>この科目はJABEE非対応科目である。その他必要事項は各コースで定める。</li> <li>この科目の主たる関連科目は「微生物学・微生物学実験(本科2年)」「生化学実験(本科3年)」「代謝生化学(専攻科2年)」である。</li> </ul>				
(モデルコアカリキュラム)【Ⅱ-D】化学実験、【Ⅴ-E-8】生物工学、【Ⅵ-E-1】専門工学実験・実習、【Ⅶ-B】PBL教育				
学習時間は、実時間ではなく単位時間で記入する。(45分=1、90分=2)				